

Veltris Polymers s.r.o.

TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Technická příručka

Zpracování masterbatchů a polymerní inženýrství VELTRIS

1. Metrické a monitorované parametry

Kolorimetrická odchylka ΔE (CIELAB)

Při výrobě barevných plastových výrobků nestačí, aby barva „vypadala podobně“. Rozdíly mezi jednotlivými výrobními šaržemi mohou být při běžném pohledu téměř nepostřehnutelné, přesto mohou způsobit reklamace nebo komplikace při montáži finálních výrobků. Proto se barevná shoda hodnotí pomocí objektivního kolorimetrického parametru ΔE (Delta E), vyjadřujícího rozdíl mezi referenční barvou a skutečně změřeným odstínem v barevném prostoru CIELAB (parametry L^* , a^* , b^*).

Hodnota ΔE	Interpretace
$\Delta E < 0,3$	vysoce přesná shoda, doporučeno pro náročné interiérové díly a kosmetické obaly
$\Delta E 0,3 - 1,0$	rozdíl prakticky nerozpoznatelný lidským okem, standard pro většinu aplikací
$\Delta E 1 - 2$	velmi malá odchylka, plně vyhovující pro většinu průmyslových aplikací
$\Delta E 2 - 3$	odchylka je pozorovatelná, přípustnost závisí na konkrétní aplikaci
$\Delta E > 3$	rozdíl je zřetelný, obvykle vyžaduje korekci receptury nebo výrobního procesu

Pravidelná kontrola ΔE je jedním z nejdůležitějších nástrojů řízení kvality barevných masterbatchů VELTRIS. Každá receptura je porovnávána s referenčním etalonem a průběžně kontrolována během výroby.

Disperze pigmentů

Pigment musí být v polymerní matrici rozptýlen rovnoměrně. Pokud vznikají shluky pigmentů, mohou se objevit barevné mapy, černé tečky, pruhování výrobku, rozdílný lesk povrchu nebo snížení mechanických vlastností. Kvalitní masterbatch se pozná právě tím, že pigmentové částice jsou dokonale rozděleny v celém objemu nosného polymeru.

- ✓ Jednotný vzhled výrobku
- ✓ Vyšší barevná intenzita
- ✓ Nižší nutné dávkování
- ✓ Stabilnější výroba
- ✓ Lepší mechanické vlastnosti finálního výrobku

Index toku taveniny (MFR / MFI)

Index toku taveniny (MFR — Melt Flow Rate) vyjadřuje množství polymeru, které proteče definovaným otvorem za přesně stanovených podmínek během deseti minut. Jedná se o jeden z nejdůležitějších parametrů při zpracování plastů. Správně zvolený MFR ovlivňuje zpracovatelnost materiálu, homogenitu směsi, kvalitu disperze, stabilitu výroby i vzhled finálního výrobku. Příliš nízká nebo příliš vysoká hodnota MFR může způsobovat problémy při vytlačování nebo vstřikování — proto jsou receptury VELTRIS optimalizovány pro konkrétní technologii zákazníka.

2. Vývoj receptur na míru

Každý plastový výrobek je jedinečný. Liší se použitým polymerem, technologií zpracování, požadavky na vzhled, mechanické vlastnosti i podmínkami provozu. Proto ve společnosti VELTRIS nepřistupujeme k vývoji masterbatchů jako k výrobě standardního produktu — každý projekt vnímáme jako individuální technickou úlohu, jejímž cílem je navrhnout materiálové řešení s maximální funkčností, dlouhodobou stabilitou a ekonomickou efektivitou.

Vývojový proces VELTRIS

- 1. Analýza požadavků** — posuzujeme typ polymeru, technologii zpracování, požadovaný barevný odstín, mechanické vlastnosti, klimatickou odolnost, UV stabilitu, teplotní namáhání, chemickou odolnost, požadavky na certifikaci i ekonomické cíle projektu.
- 2. Návrh receptury** — na základě získaných informací připravujeme optimální kombinaci pigmentů, polymerního nosiče, funkčních aditiv, stabilizátorů a procesních přísad.
- 3. Laboratorní příprava** — navržená receptura je připravena v laboratorním měřítku, kde kontrolujeme odstín, hodnotíme disperzi pigmentů, posuzujeme homogenitu a provádíme základní zkoušky zpracovatelnosti.
- 4. Ověření v reálné výrobě** — masterbatch testujeme v podmínkách odpovídajících běžnému provozu zákazníka, což umožňuje zachytit jevy, které běžné laboratorní testy nedokážou odhalit.
- 5. Optimalizace výrobního procesu** — po vyhodnocení výsledků navrhujeme případné úpravy receptury nebo doporučujeme optimální dávkování, teplotní profil, rychlost výroby, způsob míchání a technologické nastavení.
- 6. Sériová výroba** — po schválení zákazníkem je receptura zařazena do standardní výroby. Každá výrobní šarže je vyráběna podle přesně definovaných technologických parametrů a podléhá výstupní kontrole kvality.

Co zákazník získává

- ✓ Individuálně vyvinutou recepturu
- ✓ Přesnou reprodukovatelnost barev
- ✓ Ověření v reálné výrobě
- ✓ Vyšší stabilitu výrobního procesu
- ✓ Optimalizaci výrobních nákladů
- ✓ Technickou podporu zkušeného týmu
- ✓ Dlouhodobého partnera pro další vývoj

3. Laboratoř a kontrola kvality

Kvalita je ve VELTRIS nedílnou součástí každého kroku výrobního procesu. Od výběru vstupních surovin přes vývoj receptur až po expedici finálních masterbatchů je každý krok řízen s důrazem na přesnost, opakovatelnost a dlouhodobou stabilitu. Cílem není pouze vyrobit masterbatch, ale dodat materiál, který bude zákazník schopen bez problémů zpracovávat dnes, za měsíc i za několik let se stejnými výsledky.

Co kontrolujeme

Barevné parametry — barevný odstín, odchylka ΔE , jas, sytost, barevná stabilita mezi šaržemi.

Fyzikální vlastnosti — hustota, sypaná hmotnost, velikost granulí, homogenita granulace, obsah vlhkosti.

Technologické vlastnosti — index toku taveniny (MFR/MFI), disperze pigmentů, homogenita aditiv, dávkovatelnost, zpracovatelnost, tepelná stabilita.

Funkční vlastnosti — podle typu masterbatche ověřujeme například UV stabilitu, mechanickou odolnost, antistatické vlastnosti, kluzné účinky, zpomalení hoření nebo odolnost vůči stárnutí.

Kontrola každé výrobní šarže

Každá vyrobená šarže je identifikována a podléhá systému sledovatelnosti.

- ✓ Vstupní suroviny
- ✓ Průběh výroby
- ✓ Finální vlastnosti
- ✓ Archivace referenčních vzorků
- ✓ Výrobní dokumentace

Přístrojové vybavení

Laboratoř VELTRIS je vybavena moderní technikou pro vývoj a kontrolu polymerních materiálů, mimo jiné laboratorním extrudérem, laboratorním vstřikovacím zařízením, spektrofotometrem, MFR/MFI testerem, analytickými váhami, laboratorními sušárnami, vlhkoměry a mikroskopickým hodnocením disperze pigmentů.

Filozofie kvality VELTRIS

Kvalitu nevnímáme jako konečnou kontrolu výrobku. Kvalita vzniká již při návrhu receptury, pokračuje správným výběrem surovin, přesným řízením výroby a končí až u spokojeného zákazníka.

4. Výrobní technologie

Kvalita masterbatchů je výsledkem nejen pečlivě navržené receptury, ale i přesně řízeného výrobního procesu. VELTRIS věnuje mimořádnou pozornost každé fázi výroby — od výběru vstupních surovin až po expedici finálních produktů — s cílem dosahovat vysoké homogenity, stabilních technických parametrů a spolehlivé reprodukovatelnosti každé výrobní šarže.

Výrobní proces

- 1. Výběr a kontrola surovin** — každá výrobní šarže začíná pečlivým výběrem polymerních nosičů, pigmentů, aditiv a dalších funkčních složek, které jsou před zařazením do výroby kontrolovány z hlediska kvality a souladu se specifikací.
- 2. Přesné dávkování** — jednotlivé komponenty jsou dávkovány podle schválené receptury s důrazem na maximální přesnost.
- 3. Homogenizace směsi** — intenzivní homogenizace zajišťuje rovnoměrné rozložení pigmentů, aditiv i polymerního nosiče před vlastní kompaundací.
- 4. Kompaundace** — homogenizovaná směs je zpracována na kompaundační lince, kde dochází k důkladnému promísení všech složek v tavenině polymeru.
- 5. Granulace** — materiál je převeden do podoby granulí s definovanou velikostí a tvarem, což zajišťuje bezproblémové dávkování u zákazníka.
- 6. Chlazení a stabilizace** — vyrobené granule jsou řízeně ochlazeny a stabilizovány, aby si zachovaly fyzikální vlastnosti i rozměrovou přesnost.
- 7. Kontrola kvality** — každá výrobní šarže je před uvolněním k expedici laboratorně ověřena — kontrolují se barevné parametry, disperze pigmentů, index toku taveniny, homogenita granulace, fyzikální vlastnosti a zpracovatelnost.
- 8. Balení a logistika** — masterbatche VELTRIS jsou dodávány v obalech zajišťujících ochranu materiálu během skladování i přepravy, s možností přizpůsobení balení podle objemu odběru a způsobu použití.

Přínosy pro zákazníka

- ✓ Vysoká homogenita materiálu
- ✓ Výborná disperze pigmentů
- ✓ Konzistentní kvalita mezi výrobními šaržemi
- ✓ Stabilní dávkování
- ✓ Efektivní zpracování
- ✓ Dlouhodobá spolehlivost dodávek

5. Doporučený postup pro optimalizaci procesu extruze a vstřikování

- 1. Kalibrace dávkování** — pravidelně ověřujte gravimetrické či volumetrické dávkování. Změna sypné hmotnosti koncentrátu ovlivňuje výsledný odstín.
- 2. Předsušení materiálů** — hygroskopické polymerní nosiče (např. PA, PET, ABS) předsušte společně se základním polymerem, zabráníte tím hydrolytické degradaci.
- 3. Kontrola zpracovatelské teploty** — nepřekračujte doporučené teplotní rozmezí koncentrátu. Přehřátí organických pigmentů vede ke změně odstínu.
- 4. Nastavení protitlaku a smykového napětí** — pro dobré homogenizování nastavte na vstřikovacím lisu přiměřený protitlak.
- 5. Čištění plastifikační jednotky** — při přechodu na jiný odstín použijte čisticí směs pro odstranění usazenin z povrchu šneku a komory.
- 6. Kombinovaná UV ochrana** — pro exteriérové díly kombinujte barevné systémy s HALS stabilizátory pro ochranu před fotooxidací.
- 7. Minimální ovlivnění krystalinity** — u rozměrných výlisků používejte pigmenty, které nezpůsobují nežádoucí smršťování a deformace (warping).
- 8. Kompatibilita přísad** — při současném použití více aditiv ověřte jejich chemickou snášenlivost, předejdete tím kvetení (blooming) na povrchu.
- 9. Sjednocení do multifunkčních směsí** — sloučením barvy a aditiva do jednoho koncentrátu (VELTRIS Fusion™) zjednodušíte logistiku i dávkování.
- 10. Technické konzultace před výrobou** — zapojte technickou podporu VELTRIS již ve fázi návrhu formy a výběru vhodného materiálu.

Orientační dávkování

Typ produktu	Doporučené dávkování*
VELTRIS Color™ — barevné masterbatche	1–5 %
VELTRIS White™ — bílé masterbatche	2–8 %
VELTRIS Black™ — černé masterbatche	1–4 %
VELTRIS Add™ — UV stabilizace, aditiva	dle aplikace
VELTRIS Add™ — antistatické systémy	dle aplikace
VELTRIS Fusion™ — multifunkční masterbatche	dle receptury

* Přesné dávkování stanovuje technické oddělení VELTRIS podle konkrétní aplikace, polymeru a technologie zpracování.

6. Řešení nejčastějších problémů

Projev	Možná příčina
Barevné pruhy	nedostatečné promíchání
Černé tečky	kontaminace nebo degradace materiálu
Kolísání odstínu	nestabilní dávkování nebo změna polymeru
Horší lesk povrchu	nevhodná teplota nebo receptura
Nízká kryvost	nedostatečné dávkování nebo nevhodný pigment
Obtížné zpracování	nevhodný nosný polymer nebo vysoké dávkování

Doporučení pro změnu výrobní šarže

- ✓ Vyčistit dávkovací zařízení
- ✓ Ověřit číslo šarže
- ✓ Zkontrolovat nastavení dávkování
- ✓ Provést kontrolu prvních výrobků
- ✓ Porovnat odstín s referenčním vzorkem

Tento jednoduchý postup významně snižuje riziko výrobních odchylek.

7. Expertní tipy pro zpracování masterbatchů

Neposuzujte barvu pouze na granulích

Barva masterbatche nemusí odpovídat výslednému odstínu finálního výrobku. Skutečný barevný efekt se projeví až po dokonalém rozptýlení pigmentů v konkrétním polymeru a při daném dávkování. Vždy doporučujeme hodnotit odstín na skutečně vyrobeném dílu nebo na laboratorním vzorku vyrobeném za podmínek odpovídajících sériové výrobě.

Vyšší dávkování nemusí znamenat lepší výsledek

Zvyšování dávkování masterbatche často vede pouze ke zvýšení výrobních nákladů. Při překročení optimální koncentrace může dojít ke změně mechanických vlastností výrobku, horší zpracovatelnosti nebo změně lesku povrchu. Nejlepší výsledky přináší správně navržená receptura, nikoliv maximální dávkování.

Každá změna polymeru ovlivňuje výslednou barvu

Stejný masterbatch může na různých polymerech vytvářet odlišný odstín. Rozdíl může způsobit odlišná transparentnost polymeru, jiný index lomu, taveniny, rozdílná krystalinita, přítomnost recyklovaného materiálu nebo odlišná teplota zpracování. Doporučujeme vždy provést ověřovací zkoušku při změně typu polymeru nebo jeho dodavatele.

Recyklované materiály vyžadují individuální přístup

Každý recyklovaný polymer má vlastní historii a obsahuje různý podíl pigmentů, stabilizátorů i stopových příměsí z předchozího použití. Při vývoji receptur proto pracujeme nejen s cílovou barvou, ale i s výchozí barevností recyklátu, díky čemuž lze dosáhnout stabilních výsledků i při vysokém podílu recyklovaných surovin.

Homogenizace je základ kvalitní výroby

Ani nejlepší masterbatch nedokáže odstranit chyby vzniklé nedostatečným promícháním materiálu. Před zpracováním doporučujeme zajistit rovnoměrné promísení polymeru a masterbatche vhodným dávkovacím nebo mísicím systémem.

Sledujte více než jen odstín

Při schvalování nové receptury doporučujeme hodnotit nejen barvu, ale i lesk povrchu, rozptyl pigmentů, mechanické vlastnosti, rozměrovou stabilitu, zpracovatelnost a vzhled povrchu po ochlazení. Komplexní hodnocení předejde pozdějším problémům v sériové výrobě.

Stabilní výroba začíná u vstupních surovin

Kvalitu finálního výrobku ovlivňuje nejen masterbatch, ale i kvalita použitého polymeru. Kolísání vlastností vstupních materiálů může způsobit změny odstínu, zpracovatelnosti i mechanických parametrů. Doporučujeme pravidelnou kontrolu vstupních surovin a jejich jednotnou specifikaci.

Správné skladování prodlužuje životnost materiálu

Masterbatche skladujte v suchém prostředí bez přímého slunečního záření. Zabraňte kontaktu s vlhkostí a výrazným teplotním výkyvům — správné skladování pomáhá zachovat stálé vlastnosti materiálu po celou dobu jeho použití.

Každá výrobní linka je jiná

Optimální dávkování masterbatche závisí nejen na receptuře, ale i na konstrukci stroje, geometrii šneku, době plastifikace a nastavení výrobního procesu. Doporučujeme finální parametry vždy ověřit přímo na konkrétní výrobní technologii.

Nejlepší receptura je ta, která funguje dlouhodobě

Při vývoji nových masterbatchů nesledujeme pouze dosažení požadovaného odstínu. Stejnou důležitost přikládáme dlouhodobé opakovatelnosti výroby, stabilitě receptury, hospodárnosti dávkování a spolehlivosti při každodenním provozu. Právě dlouhodobá stabilita odlišuje kvalitní materiál od běžného barevného koncentrátu.

8. Servis a audit výrobních linek

Technický tým VELTRIS nabízí odborné posouzení zpracovatelských linek, reologické testování a návrh optimalizace dávkování. Pomáháme řešit změny barevných odstínů, optimalizaci dávkování, využití recyklovaných polymerů, zlepšení zpracovatelnosti, vývoj nových výrobků i materiálové optimalizace. Naším cílem není pouze dodat materiál, ale pomoci zákazníkům dosáhnout stabilní, efektivní a dlouhodobě spolehlivé výroby.

Kontakty

V případě technického dotazu, žádosti o vzorek, bezpečnostní list (SDS) nebo technický list (TDS) nás kontaktujte:

Kontakt	Údaj
Web	www.veltris.cz
E-mail	info@veltris.cz
Telefon	+420 725 310 306
Sídlo společnosti	Babíčkova 1123/6, Hodolany, 779 00 Olomouc
IČ	09586415
DIČ	CZ09586415

Veškeré technické informace uvedené v tomto dokumentu vycházejí z laboratorního ověření a praktických zkušeností společnosti Veltris Polymers s.r.o. Konkrétní parametry doporučujeme vždy ověřit zkušební výrobní dávkou na dané technologii.